

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивлиева Павла Алексеевича
«Исследование магнитных и диэлектрических характеристик одностенных углеродных нанотрубок металлического типа методом функционалов плотности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа П.А. Ивлиева посвящена исследованию взаимодействия электромагнитного излучения с одностенными углеродными нанотрубками. Не вызывает сомнения актуальность выполненной работы, поскольку нанотрубки представляют собой перспективный материал для создания электронных устройств нанометрового размера, сочетающий в себе ряд уникальных характеристик, и их взаимодействие с электромагнитным излучением в различных частотных диапазонах представляет собой важную прикладную задачу.

В диссертации П.А. Ивлиева получен ряд новых и безусловно значимых научных результатов. Особый интерес представляет исследование индуктивности нанотрубки. Проведено теоретическое исследование взаимодействия электромагнитных волн терагерцового и оптического диапазонов с углеродными нанотрубками металлического типа. Показано, что электронный газ в нанотрубке проявляет индуктивные свойства, которые зависят от диаметра нанотрубки, частоты и интенсивности излучения. Получены выражения для расчета величины кинетической индуктивности L_k и реактивной части импеданса X . Установлено, что величина L_k растет с увеличением частоты, и уменьшается с ростом интенсивности излучения.

Кроме того, в работе П.А. Ивлиева получено представляющее большой интерес аналитическое выражение для волнового числа при нормальном продольном падении линейно поляризованной монохроматической электромагнитной волны на одностенную углеродную нанотрубку металлического типа. Установлена явная зависимость волнового числа k от циклической частоты падающего излучения и электронной плотности, которая, в свою очередь, зависит от диаметра нанотрубки. Также получен явный вид выражения для толщины скин–слоя углеродной нанотрубки металлического типа в зависимости от частоты падающего излучения. Установлено, что электромагнитное излучение терагерцового и видимого диапазона поглощается нанотрубками. Показано, что толщина скин–слоя для радиоволновой части спектра значительно превышает длину синтезируемых сегодня нанотрубок, что означает их свободное прохождение сквозь исследуемые объекты в случае нормального падения.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. В работе использовались известные и надежные методы расчета наблюдаемых параметров изучаемых систем. Результаты диссертационного исследования в достаточной мере согласуются с имеющимися в литературе экспериментальными данными для соответствующих величин. По материалам диссертации опубликовано 11 работ, из них две статьи в журнале из международной базы цитирований Scopus, пять статей в журналах из перечня ВАК, две электронных публикации в журнале перечня РИНЦ и две публикации в сборниках тезисов докладов всероссийских конференций.

В качестве замечания следует отметить, что в настоящем исследовании автором не были учтены граничные эффекты при рассмотрении взаимодействия излучения терагерцового диапазона с одностенными углеродными нанотрубками металлического типа.

Данное замечание не снижает научно–практическую ценность работы. Судя по автореферату, диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне и практической ценности соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико–математических наук, а ее автор Ивлиев Павел Алексеевич заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.07 — «Физика конденсированного состояния».

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Манько Ольга Владимировна,

доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник

Сектора теоретической радиофизики, Отделения квантовой радиофизики

им. Н.Г.Басова, Федерального государственного бюджетного учреждения

науки Физический институт им.П.Н. Лебедева Российской академии наук

Почтовый адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53

Тел. 8(499)135-42-64

E-mail: omanko@sci.lebedev.ru

_____ О.В. Манько

Подпись ведущего научного сотрудника, д.ф.-м.н. О.В.Манько заверяю:

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения

науки Физический институт им.П.Н. Лебедева Российской академии наук

к.ф.м.н.

Колобов Андрей Владимирович